

10/525112

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

525112

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/019654 A1

(51) 国際特許分類7:

H04R 3/04

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2003/010453

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小沢 一彦  
(OZAWA,Kazuhiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川  
区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2003年8月19日 (19.08.2003)

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA,Tomoyuki); 〒105-  
0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビ  
ル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

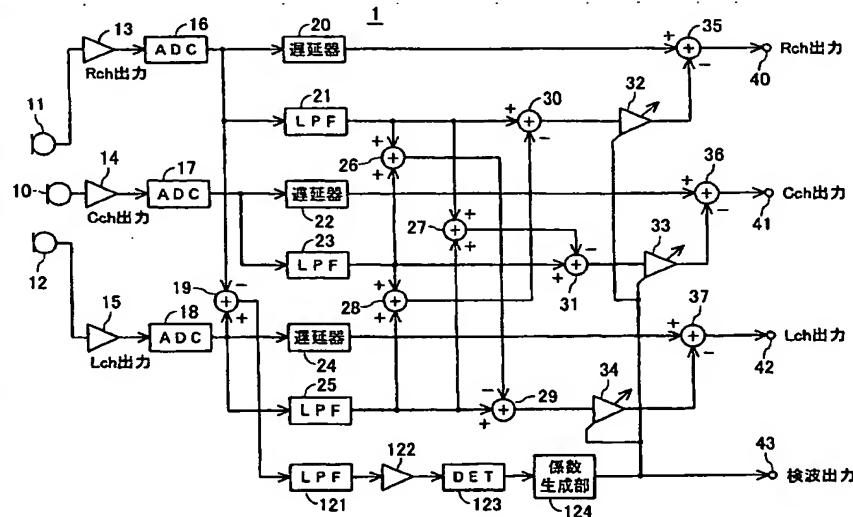
特願2002-238831 2002年8月20日 (20.08.2002) JP

(81) 指定国(国内): CN, KR, US.

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株  
式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001  
東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイド」を参照。

(54) Title: AUTOMATIC WIND NOISE REDUCTION CIRCUIT AND AUTOMATIC WIND NOISE REDUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 自動風音低減回路および自動風音低減方法



- 13...RCH OUTPUT
- 20...DELAY DEVICE
- 40...RCH OUTPUT
- 14...CCH OUTPUT
- 22...DELAY DEVICE
- 41...CCH OUTPUT
- 15...LCH OUTPUT
- 24...DELAY DEVICE
- 42...LCH OUTPUT
- 124...COEFFICIENT GENERATION SECTION
- 43...DETECTION OUTPUT

(57) Abstract: For multi-channelization of an audio signal, there are provided an automatic wind noise reduction circuit and an automatic wind noise reduction method capable of enhancing the performance and degree of freedom of system design. Calculators (26, 27, 28) obtain addition signals of an audio signal for audio channels other than audio channels selected differently. Calculators (29, 30, 31) subtract addition signals from the corresponding calculators (26, 27, 28) from the audio signals of the selected audio channels. The subtraction signals from the calculators (29, 30, 31) are band-limited to a frequency band of a wind noise signal by LPF (21, 23, 25). The subtraction signals from the calculators (29, 30, 31) which have been band-limited are subjected to level control by level variable amplifiers (32, 33, 34) and they are subtracted from the audio signals of the corresponding audio channels.

(57) 要約: 音声信号のマルチチャ  
ンネル化に対応し、性能とシス  
テム設計の自由度とを向上させること  
が可能な自動風音低減回路およ  
び自動風音低減方法を提供するこ

WO 2004/019654 A1

とを目的とする。演算器(26, 27, 28)により、それぞれ異なるように選択される

(総葉有)



---

音声チャンネル以外の音声チャンネルについての音声信号の加算信号を得て、演算器（29、30、31）により、選択された音声チャンネルの音声信号から、対応する演算器（26、27、28）からの加算信号を減算する。演算器（29、30、31）からの減算信号は、LPF（21、23、25）により風音信号の周波数帯域に帯域制限されており、この帯域制限された演算器（29、30、31）からの減算信号をレベル可変増幅器（32、33、34）によりレベル制御した後、対応する音声チャンネルの音声信号から減算する。

## 明細書

## 自動風音低減回路および自動風音低減方法

5

## 技術分野

この発明は、例えば、デジタルビデオカメラなどの音声信号を処理する機器において、処理する音声信号の風音雑音を低減する自動風音低減回路および自動風音低減方法に関する。

10

## 背景技術

デジタルビデオカメラ等のカメラ一体型VTRにおいて、音声は、ある任意の間隔で配置される複数の内蔵マイクロホンを用いて収音し、指向性演算回路を介して、L（左チャンネル）及びR（右チャンネル）の15 2チャンネルのステレオ音声信号として記録媒体に記録されるのが一般的である。

さらに、カメラ一体型VTRを用いた屋外撮影においては、ほとんどの場合、音声信号とともに、風音による風雑音が収音されてしまい、従来から非常に耳障りであった。しかしながら、特開平11-69480号公報、特開2001-186585号公報には、マイクロホンを通じて収音される音声信号と風音信号との混合信号において、風音信号だけを回路的に自動低減する風音低減回路が提案されており、耳障りな風雑音を低減する方式が提供されるようになってきている。

25 ところで、上述の特開平11-69480号公報、特開2001-186585号公報において開示されている方式は、音声信号が、L及び

Rの2チャンネルのステレオ音声信号として記録されることを前提にして風音低減回路を構成していたために、3チャンネル以上の音声信号の記録には対応できていない。

つまり、マイクカプセル（マイクロホン）を3ヶ以上使用した場合で5も、ステレオ音場処理等の指向性演算回路を介して、必ず2チャンネルの音声信号にして風音低減処理を行っている。したがって従来の風音低減回路は、ほとんどの場合に上述のステレオ音場処理等の指向性演算回路の後段に挿入する制約が発生し、性能向上とシステム設計の自由度アップという、指向性演算回路の前段に風音低減回路を挿入することのメ10リットを享受することができなかった。

さらに現状の民生用DV（デジタルビデオ）の記録フォーマットをみると4チャンネルまでのマルチチャンネル記録が可能であり、また近年のMPEG/AAC(Advanced Audio Coding)方式、ドルビーデジタル方式、DTS(Digital Theater System)方式のようなマルチチャンネル記録を採用するようなカメラ一体型VTRの提供も今後期待されており、音声信号のマルチチャンネル記録に対応した自動風音低減回路の提供が望まれている。

以上のことから、この発明は、上述した問題点を一掃し、音声信号のマルチチャンネル化に対応し、性能とシステム設計の自由度とを向上させることが可能な自動風音低減回路および自動風音低減方法を提供することを目的とする。

### 発明の開示

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の自動風音低減回路25は、

N（Nは2以上の正数）個の音声チャンネルと、

前記N個の音声チャンネルから選択される1つの音声チャンネル以外のN-1個の音声チャンネルの音声信号をすべて加算する第1の加算手段と、

前記第1の加算手段において加算されていない前記選択される1つの音声チャンネルの音声信号から、前記第1の加算手段からの加算信号を減算する第1の減算手段と、

前記第1の加算手段と前記第1の減算手段との前段において前記N個の音声チャンネルの音声信号のそれぞれについて、あるいは、前記第1の減算手段の後段において、前記第1の減算手段からの出力信号について、風音信号の帯域成分を抽出する第1の抽出手段と、

前記第1の抽出手段により帯域制限された前記第1の減算手段からの出力信号の利得を制御する第1の利得制御手段と、

前記選択された1つの音声チャンネルの音声信号から、前記第1の利得制御手段により利得が制御された信号を減算する第2の減算手段とを有し、

前記第2の減算手段の出力信号を前記選択された1つの音声チャンネルの音声出力とすることを特徴とする。

この請求項1に記載の発明の自動風音低減回路によれば、第1の加算手段により、予め選択される音声チャンネル以外の音声チャンネルについての音声信号の加算信号が得られ、第1の減算手段により、選択された音声チャンネルの音声信号から、第1の加算手段からの加算信号が減算されて、減算信号が得られる。

この減算信号は、第1の加算手段と第1の減算手段との前段において、あるいは、第1の減算手段の後段において、風音信号の帯域成分の信号となるように、第1の抽出手段により帯域制限するようにされたものである。帯域制限するようにされた第1の減算手段からの減算信号は、第

1 の利得制限手段によりその利得が制御され、利得制御された減算信号が、選択された音声チャンネルの音声信号（帯域制限されていない風音信号を含むもの）から減算され、減算後の音声信号が選択された音声チャンネルの出力信号とされる。

5 これにより、風音信号を含む選択される音声チャンネルの音声信号から風音信号のみキャンセルするようにし、風音信号を効果的に低減させた音声信号を得ることができるようにされる。また、上述した構成の自動風音低減回路を、複数チャンネルある音声チャンネルのうちの目的とする音声チャンネルに設けることにより、その音声チャンネルの音声信号から風音信号を効果的に低減させることができる。

10 また、請求項 2 に記載の発明の自動風音低減回路は、請求項 1 に記載の自動風音低減回路であって、

前記第 1 の加算手段と、前記第 1 の減算手段と、前記第 1 の抽出手段と、前記第 1 の利得制御手段と、前記第 2 の減算手段とを前記 N 個の音声チャンネルに対応して N 系統分有し、

前記選択される 1 つの音声チャンネルが各系統で重複することができないようにされていることを特徴とする。

この請求項 2 に記載の発明の自動風音低減回路によれば、N 個の音声チャンネルのそれぞれに対して、自動風音低減回路が設けられるようにされ、N 個の音声チャンネルのそれぞれの音声信号から風音信号を低減させるようにすることができるようになる。

つまり、各音声チャンネルごとの音声信号について、風音信号を低減させるように処理することができるので、ステレオ 2 チャンネルはもとより、3 チャンネル以上のマルチチャンネルにも対応することができるようになる。

また、請求項 3 に記載の発明の自動風音低減回路は、請求項 1 または

請求項 2 に記載の自動風音低減回路であって、

前記 N 個の音声チャンネルの音声信号のうち、任意の音声信号間の差

分音声信号を得る第 3 の減算手段と、

前記第 3 の減算手段からの前記差分音声信号から風音信号の帯域成分

5 を抽出する第 2 の抽出手段と、

前記第 2 の抽出手段よりの抽出信号が供給されて、風音信号のレベル

検波信号を発生する検波手段と

を有し、

前記検波手段よりのレベル検波信号に基づいて、前記第 1 の利得制御

10 手段の利得を可変制御することを特徴とする。

この請求項 3 に記載の自動風音低減回路によれば、N 個の音声チャンネルの音声信号のうちの任意の音声信号間の差分音声信号から実際の風音信号のレベルに応じたレベル検波信号を得て、このレベル検波信号に基づいて、第 1 の利得制御手段における利得が制御するようになる。

15 これにより、音声信号に含まれる実際の風音信号のレベルに応じて、風音信号をキャンセルするための第 1 の減算回路からの減算信号のレベルを制御することができるので、音声信号に含まれる風音信号をそのレベルに対応して効果的にキャンセルするようにすることができる。

また、請求項 4 に記載の発明の自動風音低減回路は、請求項 2 または 20 請求項 3 に記載の自動風音低減回路であって、

前記 N 系統分の前記第 2 の減算手段のそれからの出力信号をすべて加算する第 2 の加算手段と、

前記第 2 の加算手段よりの信号が供給されて、風音信号の帯域成分を抽出する第 3 の抽出手段と、

25 前記第 3 の抽出手段からの出力信号の利得を制御する第 2 の利得制御手段と、

前記N系統分の前記第2の減算手段のそれからの出力信号から、前記第2の利得制御手段の出力信号を減算するN系統分の第4の減算手段と

を有するようにし、

5 前記N系統分の第4の減算手段のそれからの出力信号を前記N個の音声チャンネルの音声出力とすることを特徴とする。

この請求項4に記載の発明の自動風音低減回路によれば、N個の第2の減算手段からの出力信号が第2の加算手段で加算されるとともに、第2の抽出手段で風音信号の帯域成分に帯域制限され、さらに第2の利得10制御手段により利得制御される。この利得制御された信号が、第4の減算手段において、N個の第2の減算手段の出力信号のそれから減算され、風音信号の残留成分をもキャンセルしたN個の音声チャンネルに対応したN個の音声信号が得られる。

これにより、風音信号が低減された音声信号に残留する風音信号成分15をさらに効果的に低減させ、風音信号が気にならない音声信号を出力することができるようにされる。

また、請求項5に記載の発明の自動風音低減回路は、請求項4に記載の自動風音低減回路であって、

前記検波手段よりのレベル検波信号によって、前記第2の利得制御手20段の利得を可変制御することを特徴とする自動風音低減回路。

この請求項5に記載の発明の自動風音低減回路によれば、第2の利得制限手段においては、検波手段からのレベル検波信号に基づいて、入力信号の利得が制御するようになる。

これにより、風音信号のキャンセルに用いられる信号のレベルを、音25声信号に含まれる実際の風音信号のレベルに応じて制御することができるので、音声信号に残存する風音信号を効果的にキャンセルすることができ

できるようにされる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法の一実施の形態を説明するための図である。

図 2 は、この発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法の一実施の形態を説明するための図である。

図 3 A と図 3 B は、無指向性マイクロホン 3 ヶ配置による音声信号系のマルチチャンネルの一例を説明するための図である。

図 4 は、ビデオカメラに搭載されたマイクロホンにより収音される風音信号の周波数特性を説明するための図である。

図 5 は、従来の 2 チャンネルの自動風音低減回路の一例を説明するための図である。

#### 15 発明を実施するための最良の形態

以下、図を参照しながら、この発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法の一実施の形態について説明する。まず、全体の説明を簡単にするため、一般的なビデオカメラ（カメラ一体型 VTR）における風音信号の周波数特性と、従来の L / R 2 チャンネル風音低減回路の一例について説明する。

##### 〔風音信号の周波数特性について〕

図 4 は、一般的なビデオカメラにおいて収音される風音信号の周波数特性の例を示す図である。図 4 に示すように、風音信号は、約 1 kHz 程度から低周波数になるにしたがって  $1/F$  特性（F は周波数）でレベルが増加する。

しかし、使用するマイクユニットの特性や、音声信号を処理するアナ

ログ回路のカップリングコンデンサの影響で極低周波数ではレベルが減少するために、約200Hz付近にピークをもっている。また、風音信号は、マイクロホン近辺に発生する渦状の気流が原因であるために、それぞれのマイクロホンからの風音信号は、音声信号と比較して相関性が5ないランダム信号である。

#### [2チャンネルの風音低減回路について]

次に、上述したような特徴を有する風音信号を低減するための従来のL/R 2チャンネル風音低減回路について説明する。図5は、従来のL/R 2チャンネル風音低減回路を説明するためのブロック図である。

マイクロホン101、102により収音された風音信号を含むRch (右チャンネル)、Lch (左チャンネル)の音声信号は、それぞれ増幅器103、104を介して、ADC (Analog to Digital Converter) 105、106に供給され、ここでアナログ-デジタル変換されてデジタル信号とされる。

ADC 105においてデジタル信号に変換されたRch側の音声信号は、遅延器107と演算器109の- (マイナス) 端子に供給され、ADC 106においてデジタル信号に変換されたLch側の音声信号は、遅延器108と演算器109の+ (プラス) 端子に供給される。演算器109では、Rch側の音声信号とLch側の音声信号との差成分 (L-R) 信号を演算し、これをLPF (Low-Pass Filter) 110、121に供給する。

ここで前述したように、風音信号はL/Rチャンネル間で相関性がないために、差成分 (L-R) 信号についてLPF 110において、図4に示した風音帯域のみを通過させることによりほとんどの風音信号が抽出できる。また、LPF 121では、さらに極低周波数を通過させると、ほとんど音声信号を含まない風音信号のみが抽出できる。

そして、L P F 1 2 1 からの出力は、増幅器 1 2 2 において増幅され、D E T (検波処理部) 1 2 3 において風音信号がレベル検波される。D E T 1 2 3 からのレベル検波出力は、係数生成部 1 2 4 に供給される。係数生成部 1 2 4 は、D E T 1 2 3 からのレベル検波出力を成形して次 5 段への制御係数としての風音レベル検波信号を生成し、これをレベル可変増幅器 1 1 1 、 1 1 8 に供給する。

また、前述のL P F 1 1 0 からの出力はレベル可変増幅器 1 1 1 において、係数生成部 1 2 4 からの風音レベル検波信号によりレベルコントロールされる。このときレベル可変増幅器 1 1 1 は、風音が大きい、つまり風音レベル検波信号のレベルが大きいときに出力が大きくなるように制御され、逆に風音がないときは、風音レベル検波信号のレベルがゼロになり出力がゼロになるように制御される。 10

そして、図 5 に示すように、このレベル可変増幅器 1 1 1 からの出力信号は、演算器 1 1 2 で遅延器 1 0 7 からの遅延された信号と加算され、 15 演算器 1 1 3 で遅延器 1 0 8 からの遅延された信号から減算される。

これら演算器 1 1 2 、 1 1 3 においての演算の意味について説明する。まず L c h の音声信号を L s 、 L c h の風音信号を L w とし、 R c h の音声信号を R s 、 R c h の風音信号を R w とし、さらに風音が最大の時、 20 レベル可変増幅器 1 1 1 の出力／入力比を 0.5 倍に設定すると、演算器 1 1 2 の出力 R a と演算器 1 1 3 の出力 L a はそれぞれ(1)式、(2)式で表わされる。

$$\begin{aligned} R a &= (R s + R w) + 0.5 (L w - R w) \\ &= R s + 0.5 (L w + R w) \quad \cdots (1) \text{ 式} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L a &= (L s + L w) - 0.5 (L w - R w) \\ &= L s + 0.5 (L w + R w) \quad \cdots (2) \text{ 式} \end{aligned}$$

つまり、風音信号 R w 、 L w が大きい時は、風音信号はどちらも (L

w + R w) 成分でモノラル信号となり、風音信号 R w、L w がゼロではそれぞれの音声信号 R s、L s が出力される。風音信号は音声信号と比較して、チャンネル間の相関性がないため、加算することで大きく低減することができる。また、遅延器 107、108 は、LPF 110 による遅延分を本線側で補償しているもので、演算器 112、113 での信号タイミングを合わせて、より低減効果を上げている。  
5

さらに、演算器 112、113 の出力は、それぞれ遅延器 115、116 に入力されるとともに、演算器 114 に入力されて両者が加算され、その出力が LPF 117 に供給される。LPF 117 は、LPF 110 10 と同様に風音帯域を抽出する帯域に設定される。

LPF 117 の出力は、レベル可変増幅器 118 において前述の係数生成部 123 からの風音レベル検波信号によりレベルコントロールされ、風音が大きい、つまり風音レベル検波信号のレベルが大きいときに出力が大きくなるように制御され、逆に風音がないときは、風音レベル検波信号のレベルがゼロになり出力がゼロになるように制御される。レベル可変増幅器 118 の出力は、演算器 119 で、遅延器 115 を通った信号から減算され、演算器 120 で遅延器 116 を通った信号から減算される。  
15

これら演算器 119、120 においての演算の意味について説明する。  
20 まず上述した (1) 式、(2) 式を用い、さらに風音が最大の時、レベル可変増幅器 118 の出力／入力比を 0.5 倍に設定すると、演算器 119 の出力 R b と演算器 120 の出力 L b はそれぞれ (3) 式、(4) 式で表わされる。

$$R b = R s + 0.5 (L w + R w) - 0.5 (L w + R w) = R s \dots (3) \text{ 式}$$

$$L_b = L_s + 0.5 (L_w + R_w) - 0.5 (L_w + R_w) = L_s$$

… (4) 式

したがって、風音信号  $R_w$ 、 $L_w$  はキャンセルされて音声信号  $R_s$ 、 $L_s$  のみが得られる。また、前述の遅延器 115、116 は、LPF 1  
5 17 による遅延分を本線側で補償しているもので、演算器 119、120 での信号タイミングを合わせて、より低減効果を上げている。したが  
って演算器 119、120 の出力信号は、以上のように風音信号が低減  
された音声信号となり、ビデオカメラであれば記録系信号処理に入力さ  
れ、映像信号系からの映像信号とともにテープ等の記録媒体に記録され  
10 されることになる。

[マルチチャンネルの自動風音低減回路、自動風音低減方法について]

上述したように、従来の L/R 2 チャンネル風音低減回路の場合には、風音信号のレベルに応じて、効果的に風音を低減させることができるも  
のの、音声チャンネルが、L/R 2 チャンネルを前提としていたために、  
15 音声チャンネルが 3 チャンネル以上のマルチチャンネルの場合にも 2 チ  
ャンネルにした後でなければ風音低減処理を行うことができず、性能や  
システム設計上の自由度の向上を図ることができなかった。

以下に説明するこの発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法  
は、3 チャンネル以上のマルチチャンネルの場合であっても、L/R 2  
20 チャンネルの音声信号に変換することなく、各チャンネルの音声信号と  
風音信号とからなる合成信号から、風音信号のみを効果的に低減させ  
ることができるものである。以下においては、音声信号チャンネルが 3 チ  
ャンネルの場合を例にして説明する。

図 1 は、この発明によるマルチチャンネルに対応した自動風音低減回  
路、自動風音低減方法が適用された自動風音低減回路 1 を説明するため  
25 のブロック図である。図 1 に示すように、この実施の形態の自動風音低

減回路 1 は、 3 つのマイクロホン 1 0 、 1 1 、 1 2 により収音された音声信号のそれぞれを独立に処理することが可能な 3 チャンネル対応のものである。

マイクロホン 1 1 により収音された R c h (右チャンネル) の音声信号と、マイクロホン 1 0 により収音された C c h (中央チャンネル) の音声信号と、マイクロホン 1 2 により収音された L c h (左チャンネル) の音声信号とのそれぞれは、対応する増幅器 1 3 、 1 4 、 1 5 を通じて、対応する A D C 1 6 、 1 7 、 1 8 に供給される。 A D C 1 6 、 1 7 、 1 8 のそれぞれは、対応する増幅器 1 3 、 1 4 、 1 5 のそれからのアナログ音声信号をデジタル信号に変換する。

そして、 A D C 1 6 からの R c h のデジタル音声信号 R は、遅延器 2 0 と、 L P F 2 1 と、演算器 1 9 の - 側端子に供給され、 A D C 1 7 からの C c h のデジタル音声信号 C は、遅延器 2 2 と、 L P F 2 3 に供給され、 A D C 1 8 からの L c h のデジタル音声信号 L は、遅延器 2 4 と、 L P F 2 5 と、演算器 1 9 の + 側端子に供給される。

演算器 1 9 では、 + 側端子に供給された L c h のデジタル音声信号 L から、 - 側端子に供給された R c h のデジタル音声信号 R を減算し、その出力信号である (L - R) 信号を L P F 1 2 1 に供給し、増幅器 1 2 2 、 D E T 1 2 3 、係数生成部 1 2 4 を通じて風音レベル検波信号を生成する。この風音レベル検波信号の生成方法は、図 5 に示した 2 チャンネルの風音低減回路の同一参照符号を付したブロック部分と同じである。

また、 L P F 2 1 において図 4 に示した風音帯域に制限された R c h のデジタル音声信号 (R c h の風音信号) R w は、演算器 3 0 の + 側端子と、演算器 2 6 の一方の + 側端子と、演算器 2 7 の一方の + 側端子に供給され、 L P F 2 3 において図 4 に示した風音帯域に制限された C c h のデジタル音声信号 (C c h の風音信号) C w は、演算器 3 1 の + 側

端子と、演算器 26 の他方の+側端子と、演算器 28 の一方の+側端子に供給され、LPF 25において図4に示した風音帯域に制限されたLchのデジタル音声信号（Lchの風音信号）Lwは、演算器 29 の+側端子と、演算器 28 の他方の+側端子と、演算器 27 の他方の+側端子5に入力される。

さらに、演算器 26 からのRchの風音信号RwとCchの風音信号Cwとの加算信号である（Rw+Cw）信号は、演算器 29 の-側端子に供給され、演算器 29 の+側端子に供給されるLchの風音信号Lwから減算され、（Lw-Rw-Cw）信号としてレベル可変増幅器 3410に供給される。

同様に、演算器 27 からのRchの風音信号RwとLchの風音信号Lwとの加算信号である（Rw+Lw）信号は、演算器 31 の-側端子に入力され、演算器 31 の+側端子に供給されるCchの風音信号Cwから減算され、（Cw-Rw-Lw）信号としてレベル可変増幅器 3315に供給される。

また、演算器 28 からのLchの風音信号LwとCchの風音信号Cwとの加算信号である（Lw+Cw）信号は、演算器 30 の-側端子に入力され、演算器 30 の+側端子に供給されるRchの風音信号Rwから減算されて、（Rw-Lw-Cw）信号としてレベル可変増幅器 3220に供給される。

そして、レベル可変増幅器 32、33、34のそれぞれは、係数生成部 124からの前述した風音レベル検波信号によりレベルコントロールされ、風音が大きい、つまり風音レベル検波信号のレベルが大きいときに出力が大きくなるように制御され、逆に風音がないときは、風音レベル検波信号のレベルがゼロになり出力がゼロになるように制御される。25

さらに、レベル可変増幅器 32、33、34からの出力信号は、それ

5 それ演算器 35、36、37の一側端子に入力され、それぞれ対応する遅延器 20、22、24からの+側端子に供給されたデジタル音声信号 R、C、Lのそれぞれから減算されて、その出力信号が対応する端子 40、41、42からRch信号、Cch信号、Lch信号として出力され、また風音レベル検波信号は端子 43から検波出力として出力される。

ここで、図1に示したこの実施の形態の自動風音低減回路1の動作について説明する。ここでは、Lchの音声信号をLs、風音信号をLwとし、Rchの音声信号をRs、風音信号をRwとし、Cchの音声信号をCs、風音信号をCwとし、さらに風音が最大の時、レベル可変増幅器32、33、34の出力／入力比を0.5倍に設定し、また、出力端子40、41、42から出力されるRch信号、Cch信号、Lch信号の出力信号をそれぞれRa、Ca、Laで表わすとすると、そのそれぞれは以下に示す(5)式、(6)式、(7)式で表わされる。

$$15 \quad \begin{aligned} Ra &= (Rs + Rw) - 0.5 (Rw - Lw - Cw) \\ &= Rs + 0.5 (Rw + Lw + Cw) \quad \cdots (5) \text{式} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ca &= (Cs + Cw) - 0.5 (Cw - Rw - Lw) \\ &= Cs + 0.5 (Rw + Lw + Cw) \quad \cdots (6) \text{式} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} La &= (Ls + Lw) - 0.5 (Lw - Rw - Cw) \\ &= Ls + 0.5 (Rw + Lw + Cw) \quad \cdots (7) \text{式} \end{aligned}$$

20 つまり、風音の大きい時は、それぞれの出力における風音信号はどれも(Rw+Lw+Cw)成分となり、すべてのチャンネルの風音信号を加算したモノラル信号になるため、音声信号と比較してチャンネル間の相関性がない風音信号は、これを加算する形式にすることで大きく低減することができる。また、風音がない時は、Rw、Cw、Lwがゼロになりそれぞれの音声信号Rs、Cs、Lsが出力される。

また、遅延器20、22、24は、それぞれLPF21、23、25

による遅延分を本線側で補償しているもので、演算器 35、36、37 での信号タイミングを合わせて、より低減効果を上げている。また、L P F 21、23、25 は、図 4 に示した風音帯域を通過帯域としてほとんどの風音信号が抽出でき、L P F 121 ではさらに極低周波数を通過させるとほとんど音声信号を含まない風音信号のみが抽出される。

尚、図 1 において風音レベル検波信号の生成には、演算器 19 により (L - R) 信号を使用したが、これに限定されるものではなく、3 チャンネルの差成分であれば (C - R) 信号でも、(L - C) 信号でも良く、またこれらの差成分の組み合わせのうち、最大値を選択しても良い。

このように、図 1 に示した自動風音低減回路は、各音声チャンネルに対して、自動風音低減回路を設けている。すなわち、図 1 にも示したように、R c h に対しては、演算器 28 (第 1 の加算手段)、演算器 30 (第 1 の減算手段)、レベル可変増幅器 32 (第 1 の利得制御手段)、演算器 35 (第 2 の減算手段) からなる自動風音低減回路を設け、C c h に対しては、演算器 27 (第 1 の加算手段)、演算器 31 (第 1 の減算手段)、レベル可変増幅器 33 (第 1 の利得制御手段)、演算器 36 (第 2 の減算手段) からなる自動風音低減回路を設けている。

また、L c h に対しては、演算器 26 (第 1 の加算手段)、演算器 29 (第 1 の減算手段)、レベル可変増幅器 34 (第 1 の利得制御手段)、演算器 37 (第 2 の減算手段) からなる自動風音低減回路を設けている。また、L P F 21、23、25 のそれぞれが第 1 の抽出手段に相当するものである。

このように、各音声チャンネルに対して、自動風音低減回路を設けるようにすることにより、音声チャンネル数に左右されること無く、各音声チャンネルの音声について、風音信号を低減させることができるようにしている。

なお、複数の音声チャンネルのそれぞれに自動風音低減回路を設ける場合に限るものではなく、例えば、Lch（左チャンネル）とRch（右チャンネル）だけに自動風音低減回路を設けるなど、選択した音声チャンネルに対して自動風音低減回路を設けるようにしてもよい。

5 このように、風音信号を收音しやすい音声チャンネルのみに自動風音低減回路を設けるようにすることにより、風音信号を低減させた安価な音声信号処理システムを構築することができるようになる。

しかし、図1に示した自動風音低減回路1の場合、上述した(5)式、(6)式、(7)式からもわかるように、風音信号が残留している。そこで、図1に示した自動風音低減回路1の後段に、残留風音低減用の自動風音低減回路を設けることにより、残留する風音信号をさらに低減させることが可能となる。

15 図2は、図1に示した自動風音低減回路1の後段に設けられ、残留する風音信号をさらに低減させるための自動風音低減回路2を説明するためのブロック図である。すなわち、図2に示す自動風音低減回路2は、図1に示した自動風音低減回路1からの出力信号の供給を受けて、供給される音声信号に残留する風音信号をさらに低減するためのものである。

20 図1に示した自動風音低減回路1から図2に示した自動風音低減回路2に接続される端子は、図1に示した自動風音低減回路1と同じ参照符号を付して説明する。

25 図2に示すように、端子40を通じて供給される図1に示した自動風音低減回路1からのRchのデジタル音声信号は、演算器50の一方の+側端子と、遅延器54を介して演算器57の+側端子に供給される。また、端子41を通じて供給される図1に示した自動風音低減回路1からのCchのデジタル音声信号は、演算器50の他方の+側端子と、遅延器55を介して演算器58の+側端子に供給される。

同様に、端子 4 2 を通じて供給される図 1 に示した自動風音低減回路 1 からの L c h のデジタル音声信号は、演算器 5 1 の一方の + 側端子と、遅延器 5 6 を介して演算器 5 9 の + 側端子に供給される。

また、演算器 5 0 からの加算出力は、演算器 5 1 の他方の + 側端子に 5 供給され、その演算器 5 1 からの加算出力は、 L P F 5 2 を介してレベル可変増幅器 5 3 に供給されるが、このレベル可変増幅器 5 3 は、端子 4 3 からの風音レベル検波信号により、図 1 に示した自動風音低減回路 1 のレベル可変増幅器 3 2 、 3 3 、 3 4 と同様に制御される。

そして、レベル可変増幅器 5 3 の出力は、演算器 5 7 、 5 8 、 5 9 の 10 それぞれの - 側端子に供給され、 + 側端子の R c h のデジタル音声信号、 C c h のデジタル音声信号、 L c h のデジタル音声信号からそれぞれ減算されて、端子 6 0 、 6 1 、 6 2 から R c h 出力、 C c h 出力、 L c h 出力として出力される。

ここで、図 2 に示した自動風音低減回路 2 の動作について説明する。 15 前述した (5) 式、 (6) 式、 (7) 式のそれぞれを用い、さらに風音が最大の時、レベル可変 5 3 の出力 / 入力比を 0.5 倍に設定し、端子 6 0 、 6 1 、 6 2 からの R c h 出力、 C c h 出力、 L c h 出力のそれぞれを R b 、 C b 、 L b とすると、 R c h 出力 R b 、 C c h 出力 C b 、 L c h 出力 L b のそれぞれは、以下に示す (8) 式、 (9) 式、 (10) 式で表わされる。

$$\begin{aligned} R b &= R s + 0.5 (R w + L w + C w) \\ &\quad - 0.5 (R w + L w + C w) = R s \quad \cdots (8) \text{ 式} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C b &= C s + 0.5 (R w + L w + C w) \\ &\quad - 0.5 (R w + L w + C w) = C s \quad \cdots (9) \text{ 式} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25 \quad L b &= L s + 0.5 (R w + L w + C w) \\ &\quad - 0.5 (R w + L w + C w) = L s \quad \cdots (10) \text{ 式} \end{aligned}$$

したがって、残留する風音信号  $R_w$ 、  $L_w$ 、  $C_w$  はすべてキャンセルされて音声信号  $R_s$ 、  $C_s$ 、  $L_s$  のみが得られる。また、遅延器 54、  
55、56 は、LPF 52 による遅延分を本線側で補償しているもので、  
演算器 57、58、59 での信号タイミングを合わせて、より低減効果  
5 を上げている。

以上のように、端子 60、61、62 から出力される  $R_{ch}$  出力、  $C_{ch}$  出力、  $L_{ch}$  出力は、風音信号がキャンセルされて風音信号を含まない音声信号となり、ビデオカメラであれば記録系信号処理に入力され、  
映像信号系からの映像信号とともにテープ等の記録媒体に記録されるこ  
10 となる。

そして、上述したように、自動風音低減回路を 3 チャンネル以上のマ  
ルチチャンネル対応にすることにより、容易に指向性演算回路の前段で  
風音低減処理を行うことができるようになり、性能向上とシステム設計  
の自由度アップが可能になる。もちろん、2 チャンネルにも対応できる  
15 ことは言うまでもない。

なお、図 2において、演算器 50、51 が第 2 の加算手段に相当し、  
LPF 52 が第 3 の抽出手段に相当し、レベル可変増幅器 53 が、第 2  
の利得制御手段に相当し、演算器 57、58、59 が第 4 の減算手段に  
相当するものである。

20 次に、この発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法を利用し  
た音声信号処理系のマルチチャンネル化の例について説明する。図 3A  
と図 3B は、3ヶのマイクロホンを有する場合の音声信号処理系のマル  
チチャンネル化の例を説明するための図である。

この例は、図 3A に示すように、3ヶの無指向性マイクロホン  $ML$ 、  
25  $MC$ 、 $MR$  を配置した場合に、フロント右方向（以下  $FR$  方向という。）  
と、フロント中央方向（以下  $FC$  方向という。）と、フロント左方向（以

下FL方向という。)と、リア左方向(以下RL方向という)と、リア中央(以下RC方向という。)と、リア右(以下RR方向という)からの音声に指向性をもつマルチチャンネル化の例である。

この例の3ヶのマイクロホンML、MC、MRのそれぞれは、無指向特性のものであり、マイクロホン受音面の方向は特に限定せず、図3Aに示したように三角形を成して配置される。それぞれのマイクロホンML、MC、MRからの出力信号をL、R、Cとすれば、この時合成される各指向方向の信号は以下の式で表される。

$$\text{フロント左方向 (FL)} : L - \alpha (C - \phi) \quad \cdots (11) \text{式}$$

$$\text{フロント中央方向 (FC)} : (L + R) / 2 - \alpha (C - \phi) \quad \cdots (12) \text{式}$$

$$\text{フロント右方向 (FR)} : R - \alpha (C - \phi) \quad \cdots (13) \text{式}$$

$$\text{リア左方向 (RL)} : C - \alpha (R - \phi) \quad \cdots (14) \text{式}$$

$$\text{リア中央方向 (RC)} : C - \alpha ((L + R) / 2 - \phi) \quad \cdots (15) \text{式}$$

$$\text{リア右方向 (RR)} : C - \alpha (L - \phi) \quad \cdots (16) \text{式}$$

ここで、 $\alpha$ は所定乗算係数、 $\phi$ は所定時間遅延とする。

これらの指向パターンは、各方向に向かって1次音圧傾斜(カージオイド)特性を示す。なお、上述したように、 $\alpha$ は周波数特性をフラットにするための乗算係数を表わしており、 $\phi$ は配置されたマイク間の物理的距離に相当する時間遅延成分を表わしている。

したがって、マイクロホンML、MR、MCからの出力信号に、この発明によるマルチチャンネル対応の自動風音低減回路を通して、図3Bに示し、また上述もした指向性演算処理を施すことにより、風音低減がなされた各指向性を有するマルチチャンネル化された音声信号が得られる。

また、図3Aと図3BにおいてF L方向とF R方向だけを演算して、それぞれステレオ2チャンネル信号のL c h出力、R c h出力とすることも可能であり、この場合には、指向性演算処理の後段に図5の従来の2チャンネル自動風音低減処理を挿入することもできるが、図3Aと図5 3Bのように指向性演算処理の前段に挿入することにより、従来にない効果が得られる。

これは、一般に指向性演算処理は、各マイクロホンからの信号の位相ずれを強調する処理であるがゆえに、各マイクロホンからの信号に相関性がない風音信号は、指向性演算処理を通すとレベルが悪化してしまう。10 したがって指向性演算処理の前段にこの発明によるマルチチャンネル対応の自動風音低減処理回路を挿入することで、この悪化を防ぐことができる。

また、上述の実施の形態においては、3チャンネルの音声信号に対して自動風音低減処理を施す例を説明したが、4チャンネル以上の場合において15 おいても、同様に処理が可能である。

つまり、N (Nは2以上の整数) チャンネルの音声チャンネルがある場合に、重複するがないようにNチャンネルの音声チャンネルから1の音声チャンネルを選択し、この選択された音声チャンネル以外の音声チャンネルの音声信号を加算してN個の加算信号を得て、選択された20 音声チャンネルの音声信号から対応する加算信号を減算してN個の減算信号を得て、このN個の減算信号が風音信号の帯域となるように帯域制限する。

そして、N個の音声チャンネルの音声信号のそれから、帯域制限するようにされたN個の減算信号のうちの対応する減算信号をレベル調整（利得制御）して減算することにより、N個の音声チャンネルのそれぞれの音声信号に含まれる風音信号を低減させることができる。25

さらに、上述したように、風音信号が低減されたN個の音声チャンネルの音声信号のそれぞれから、風音信号が低減されたN個の音声チャンネルの音声信号の加算信号を風音信号の周波数帯域に帯域制限し、レベル調整した信号を減算することにより、目的とする音声信号中に残留する風音信号をキャンセルし、風音信号を含まない目的とする音声信号のみを得ることができる。  
5

また、レベル調整は、音声信号に含まれる風音信号の信号レベルに応じて行うものに限るものではなく、風音信号の平均的なレベルに応じて固定的に行うようにしたり、また、強、中、弱のように、予め決められた段階ごとのレベルに応じて、レベル調整を選択された段階に応じて行うようにしたりすることもできる。  
10

また、前述した実施の形態においては、演算器26、29、演算器27、31、演算器28、30の前段において、各音声チャンネルの音声信号の帯域制限を行うようにしたが、これに限るものではなく、演算器  
15 29、30、31の出力信号について帯域制限するようにしてもよい。

また、上述した実施の形態においては、マイクロホンにより収音された音声信号に対して自動風音低減処理を施す例を説明したが、これに限るものではない。マルチチャンネル記録された記録媒体からの音声信号の再生時においても、図1及び図2に示した場合と同様に自動風音低減  
20 処理が可能である。

### 産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明による自動風音低減回路、自動風音低減方法によれば、3チャンネル以上の音声信号に対しても自動風音低減  
25 処理を施すことができるため、自動風音低減処理を挿入する場所を選ばず自由度があり、今後のマルチチャンネル化にも対応可能である。

また、風音低減処理を、図1、図2に示したように、2段階に分けることができるるので、システムの必要性に応じて回路規模を選択することができる。

また、ステレオ演算処理等の指向性演算処理の前段に風音低減処理を5 施することで、風音信号レベルが悪化する前に低減することができ、後段の信号のダイナミックレンジの確保が楽になり、システム設計がし易くなる。

## 請求の範囲

1. N (Nは2以上の正数) 個の音声チャンネルと、

前記N個の音声チャンネルから選択される1つの音声チャンネル以外

5 のN-1個の音声チャンネルの音声信号をすべて加算する第1の加算手段と、

前記第1の加算手段において加算されていない前記選択される1つの音声チャンネルの音声信号から、前記第1の加算手段からの加算信号を減算する第1の減算手段と、

10 前記第1の加算手段と前記第1の減算手段との前段において前記N個の音声チャンネルの音声信号のそれぞれについて、あるいは、前記第1の減算手段の後段において、前記第1の減算手段からの出力信号について、風音信号の帯域成分を抽出する第1の抽出手段と、

前記第1の抽出手段により帯域制限された前記第1の減算手段からの出力信号の利得を制御する第1の利得制御手段と、

前記選択された1つの音声チャンネルの音声信号から、前記第1の利得制御手段により利得が制御された信号を減算する第2の減算手段とを有し、

前記第2の減算手段の出力信号を前記選択された1つの音声チャンネルの音声出力とすることを特徴とする自動風音低減回路。

2. 請求項1に記載の自動風音低減回路であって、

前記第1の加算手段と、前記第1の減算手段と、前記第1の抽出手段と、前記第1の利得制御手段と、前記第2の減算手段とを前記N個の音声チャンネルに対応してN系統分有し、

25 前記選択される1つの音声チャンネルが各系統で重複することがないようにされていることを特徴とする自動風音低減回路。

3. 請求項 1 または請求項 2 に記載の自動風音低減回路であって、  
前記 N 個の音声チャンネルの音声信号のうち、任意の音声信号間の差  
分音声信号を得る第 3 の減算手段と、

前記第 3 の減算手段からの前記差分音声信号から風音信号の帯域成分  
5 を抽出する第 2 の抽出手段と、

前記第 2 の抽出手段よりの抽出信号が供給されて、風音信号のレベル  
検波信号を発生する検波手段と

を有し、

前記検波手段よりのレベル検波信号に基づいて、前記第 1 の利得制御  
10 手段の利得を可変制御することを特徴とする自動風音低減回路。

4. 請求項 2 または請求項 3 に記載の自動風音低減回路であって、

前記 N 系統分の前記第 2 の減算手段のそれからの出力信号をすべて  
15 加算する第 2 の加算手段と、

前記第 2 の加算手段よりの信号が供給されて、風音信号の帯域成分を  
抽出する第 3 の抽出手段と、

前記第 3 の抽出手段からの出力信号の利得を制御する第 2 の利得制御  
手段と、

前記 N 系統分の前記第 2 の減算手段のそれからの出力信号から、  
前記第 2 の利得制御手段の出力信号を減算する N 系統分の第 4 の減算手  
20 段と

を有し、

前記 N 系統分の第 4 の減算手段のそれからの出力信号を前記 N 個  
の音声チャンネルのそれぞれの音声出力とすることを特徴とする自動風  
音低減回路。

25 5. 請求項 4 に記載の自動風音低減回路であって、

前記検波手段よりのレベル検波信号によって、前記第 2 の利得制御手

段の利得を可変制御することを特徴とする自動風音低減回路。

6.  $N$  ( $N$  は 2 以上の正数) 個の音声チャンネルから選択される 1 つの音声チャンネル以外の  $N - 1$  個の音声チャンネルの音声信号をすべて加算して加算信号を得る第 1 の加算工程と、

5 前記第 1 の加算工程において加算されていない前記選択される 1 つの音声チャンネルの音声信号から、前記第 1 の加算工程において得られた前記加算信号を減算し、第 1 の減算信号を得る第 1 の減算工程と、

前記第 1 の加算工程と前記第 1 の減算工程との前段において前記  $N$  個の音声チャンネルの音声信号のそれぞれについて、あるいは、前記第 1 10 の減算工程の後段において、前記第 1 の減算工程において得られた第 1 の減算信号について、風音信号の帯域成分を抽出する第 1 の抽出工程と、

前記第 1 の抽出工程において帯域制限するようにされた前記第 1 の減算信号の利得を制御する第 1 の利得制御工程と、

前記選択された 1 つの音声チャンネルの音声信号から、前記第 1 の利得制御工程において、利得が制御するようにされた前記第 1 の減算信号 15 を減算し、第 2 の減算信号を得る第 2 の減算工程と

を有し、

前記第 2 の減算信号を前記選択された 1 つの音声チャンネルの音声出力とすることを特徴とする自動風音低減方法。

20 7. 請求項 6 に記載の自動風音低減方法であって、

前記第 1 の加算工程においては、前記選択される 1 つの音声チャンネルが相互に重複することが無いようにされて、選択された前記音声チャンネルが異なる  $N$  個の前記加算信号を得るようにし、

前記第 1 の減算工程においては、相互に重複することが無いように選 25 択された音声チャンネルの音声信号のそれぞれから、前記第 1 の加算工程において得られた前記  $N$  個の加算信号のうちの対応する加算信号を減

算して、N個の第1の減算信号を得るようにし、

前記第1の抽出工程においては、前記N個の第1の減算信号のそれぞれが、風音信号の帯域成分となるように帯域制限するようにし、

前記第1の利得制御工程においては、帯域制限後の前記N個の第1の  
5 減算信号のそれぞれについて、利得を制御するようにし、

前記第2の減算工程においては、N個の前記選択された音声チャンネルの音声信号のそれぞれから、前記第1の利得制御工程において、利得が制御するようにされた前記N個の第1の減算信号のうちの対応する第1の減算信号を減算し、N個の第2の減算信号を得るようにし、

10 前記N個の第2の減算信号を前記N個の音声チャンネルのそれぞれの音声出力とすることを特徴とする自動風音低減方法。

8. 請求項6または請求項7に記載の自動風音低減方法であって、

前記N個の音声チャンネル音声信号のうち、任意の音声信号間の差分音声信号を得る第3の減算工程と、

15 前記第3の減算工程において得られた前記差分音声信号から風音信号の帯域成分を抽出する第2の抽出工程と、

前記第2の抽出工程において抽出された抽出信号から風音信号のレベル検波信号を発生する検波工程と

を有し、

20 前記検波工程において発生させた前記レベル検波信号に基づいて、前記第1の利得制御工程においての利得を可変制御するようにすることを特徴とする自動風音低減方法。

9. 請求項7または請求項8に記載の自動風音低減方法であって、

前記第2の減算工程において得られた前記第2の減算信号のすべてを  
25 加算する第2の加算工程と、

前記第2の加算工程において加算されて得られた加算信号から、風音

信号の帯域成分を抽出する第3の抽出工程と、

前記第3の抽出工程において抽出された抽出信号の利得を制御する第2の利得制御工程と、

前記第2の減算工程において得られた前記N個の第2の減算信号のそ  
5 れぞれから、前記第2の利得制御工程において利得制御された前記抽出  
信号を減算し、N個の第3の減算信号を得る第4の減算工程と  
を有し、

前記N個の第3の減算信号のそれぞれを前記N個の音声チャンネルの  
音声出力とすることを特徴とする自動風音低減方法。

10 10. 請求項9に記載の自動風音低減方法であって、

前記検波工程において発生させた前記レベル検波信号によって、前記  
第2の利得制御工程においての利得を可変制御するようにすることを特  
徴とする自動風音低減方法。

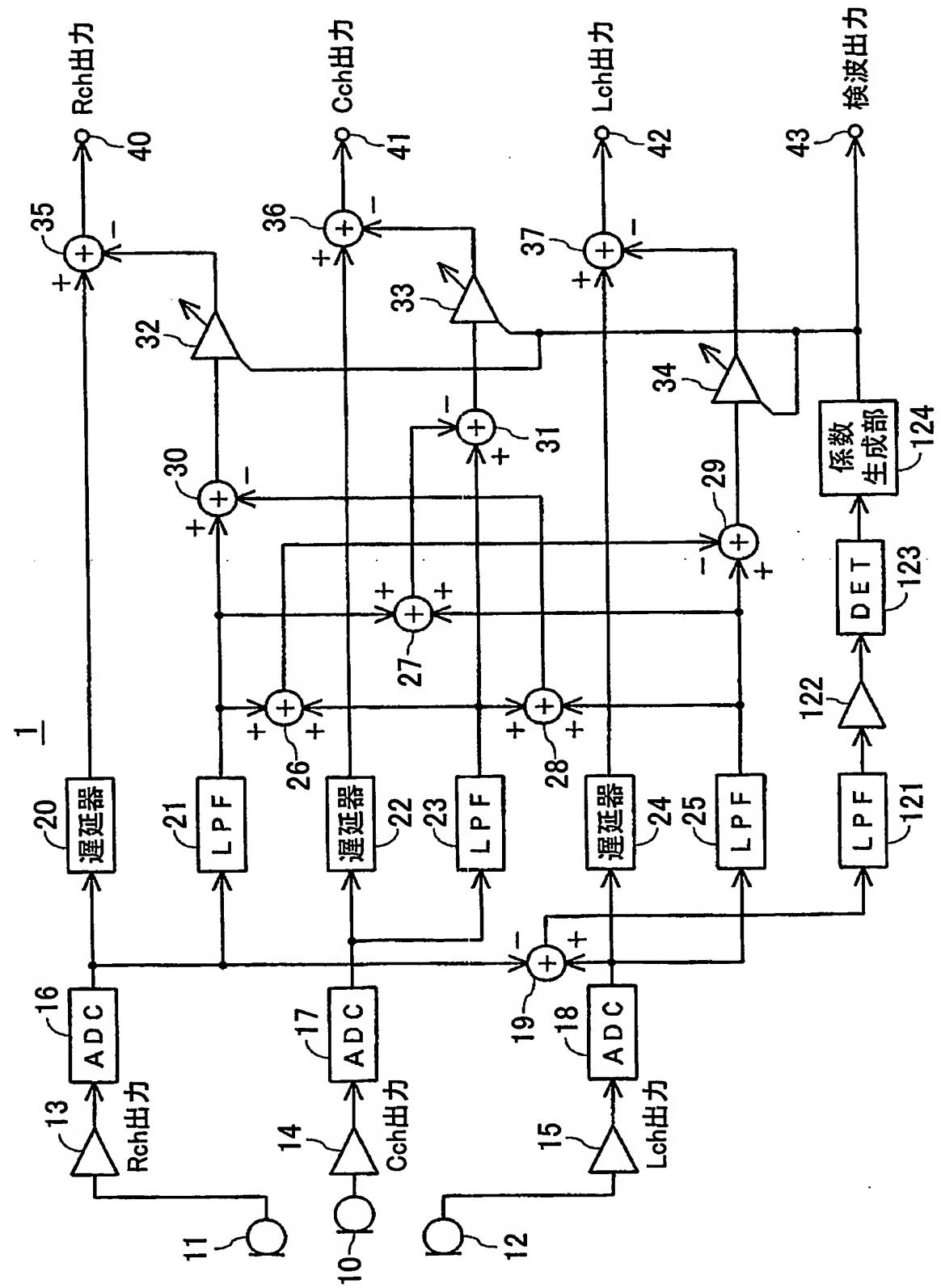


Fig.1

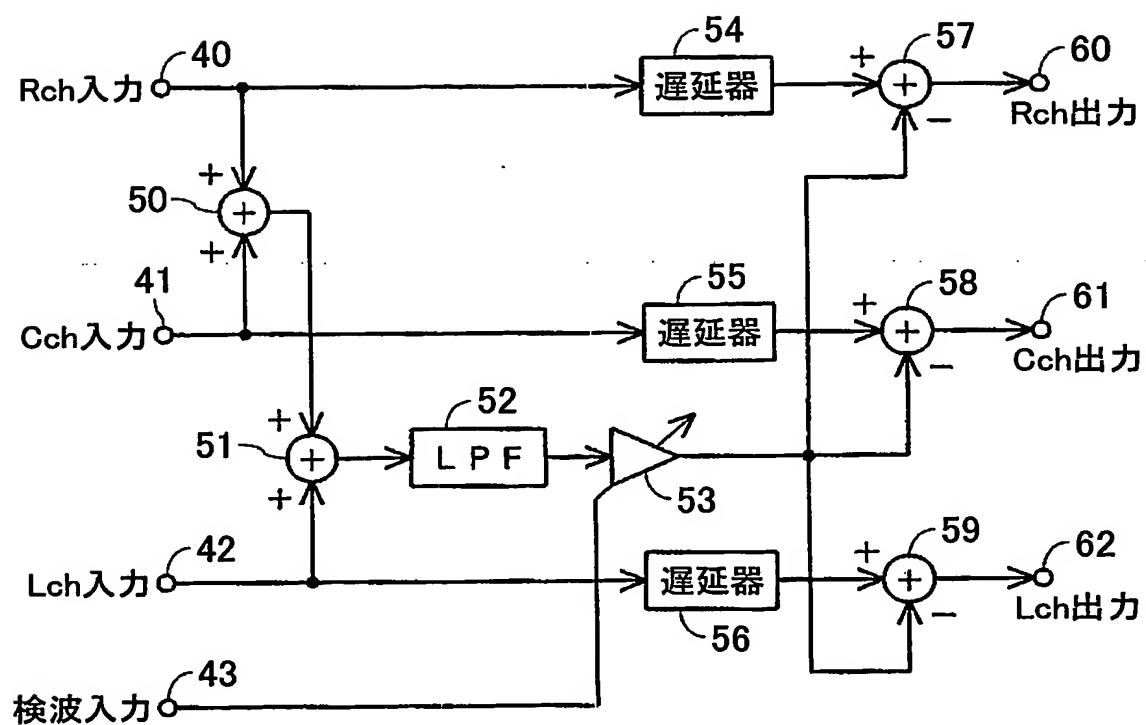
2

Fig.2

3/5

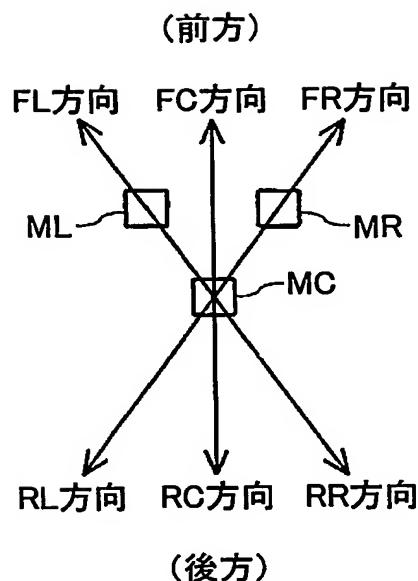


Fig.3A

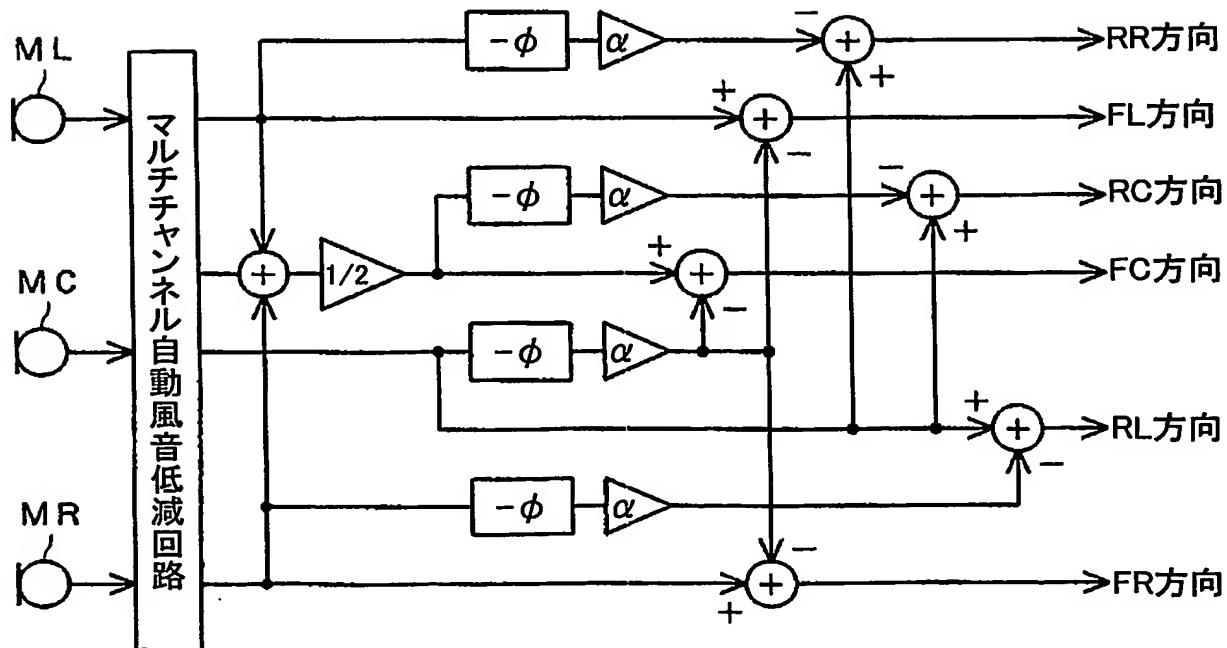


Fig.3B

4/5

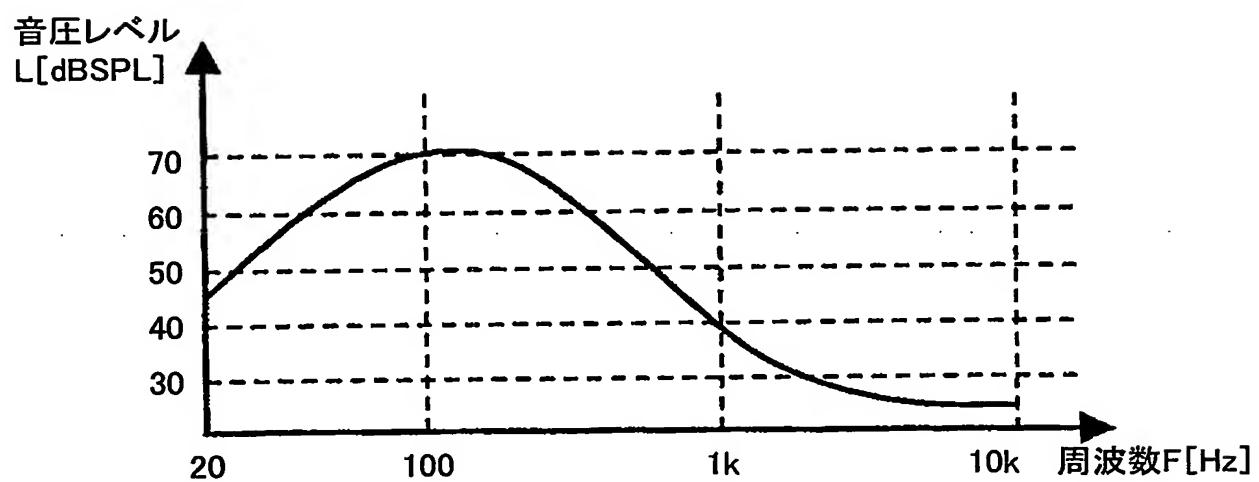


Fig.4

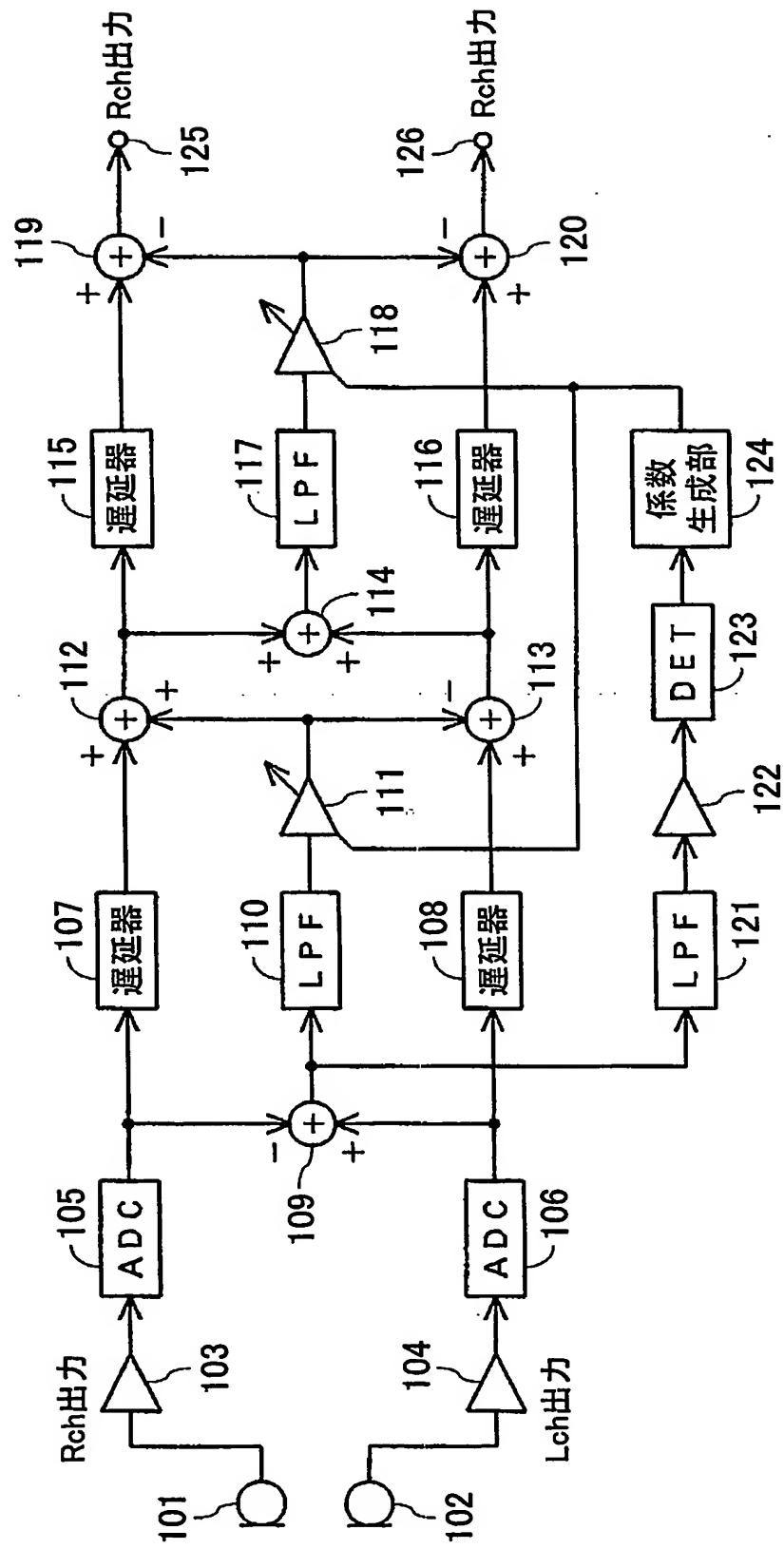


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04R3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04R3/04Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-274280 A (Sony Corp.), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 2002-204493 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 July, 2002 (19.07.02), Full text; all drawings & EP 1202602 A2	1-10
A	JP 2002-540696 A (Siemens AG.), 26 November, 2002 (26.11.02), Full text; all drawings & WO 00/57671 A2 & AU 4284600 A & CA 2367579 A & DE 19934724 A	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 November, 2003 (12.11.03)Date of mailing of the international search report  
25 November, 2003 (25.11.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/10453

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-236500 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H04R3/04

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H04R3/04

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-274280 A (ソニー株式会社) 1995. 10. 20 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2002-204493 A (松下電器産業株式会社) 2002. 07. 19 全文, 全図 & EP 1202602 A2	1-10
A	JP 2002-540696 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2002. 11. 26 全文, 全図 & WO 00/57671 A2 & AU 4284600 A & CA 2367579 A & DE 19934724 A	1-10
A	JP 2002-236500 A (日本電信電話株式会社) 2002. 08. 23 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

12.11.03

## 国際調査報告の発送日

25.11.03

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

松澤 福三郎

印

5C 7254

電話番号 03-3581-1101 内線 3540